t. XXVI, nr 12/2019 DOI 10.33226/1231-7853.2019.12.11



*mgr Paweł Wolski*
*Uniwersytet Morski w Gdyni*
*ORCID: 0000-0002-7308-0246*
*e-mail: p.wolski@wpit.umg.edu.pl*

# Ocena skutków implementacji inteligentnych chatbotów w aspekcie zarządzania zasobami ludzkimi

## Evaluation of intelligent chatbot implementation impact on human resources management

Chatboty, wraz z rozszerzeniem ich wachlarza możliwości, zyskują coraz większą popularność na rynku oprogramowania. Sztuczna inteligencja stanowi coraz częściej implementowany element wirtualnych asystentów, co otwiera drogę do realizacji coraz bardziej złożonych zadań. Przedsiębiorstwa, które wykorzystują potencjał wynikający ze wzbogacenia struktur organizacji o takie rozwiązania, obserwują przeważająco pozytywny wpływ na procesy zachodzące w firmie. W oparciu o analizę udokumentowanych przypadków wdrożeń tego typu oprogramowania, niniejszy artykuł ma na celu odpowiedzenie na pytanie: jak znaczący wpływ na zarządzanie zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie ma implementacja chatbotów wykorzystujących sztuczną inteligencję?

***Słowa kluczowe***
chatbot, pracownicy, inteligencja, przedsiębiorstwo, zarządzanie

Due to broadening of their capabilities, chatbots are rapidly gaining popularity on software market. Artificial Intelligence is more often implemented as a part of virtual assistants, which opens a path towards more complex task solving. Enterprises, which benefit from such software solutions, observe positive effect on wide variety of processes inside the company. Based on documented implementation cases, this paper aims to answer the question: what are the results of intelligent chatbot implementation on companies' human resources management?

***Keywords***
chatbot, hr, intelligence, company, management

JEL: O330

## Wprowadzenie

Postęp technologiczny był zawsze, i nadal pozostaje, głównym czynnikiem zmian zakresu, organizacji i sposobów funkcjonowania przedsiębiorstw. Historia gospodarcza dostarcza szeregu dowodów prawdziwości powyższego twierdzenia. Rewolucja przemysłowa pozwoliła zastąpić pracę wykorzystującą siłę fizyczną maszynami, co przełożyło się na znacznie wyższą efektywność produkcji i fundamentalnie zmieniło jakość życia społeczeństwa. Obecnie, w erze technologii informacyjnych, przedsiębiorstwa, aby przetrwać na rynkach, muszą dokonywać zasadniczych zmian w sposobach funkcjonowania. Etap, w którym zmiany te są dokonywane, nazywany bywa rewolucją informacyjną. Komputery i inne maszyny wyposażone w oprogramowanie czerpiące z rozwiązań sztucznej inteligencji mają na celu zastąpienie lub wspomaganie pracownika umysłowego. Zmniejszenie związanych z zatrudnieniem kosztów dla pracodawcy to, podobnie jak w przypadku rewolucji przemysłowej, główna motywacja do wprowadzania innowacyjnych rozwiązań, takich jakimi są „inteligentne systemy". W niniejszej pracy przedstawione zostaną potencjalne korzyści i zagrożenia związane z wdrożeniem technologii chatbotów. Artykuł ma na celu odpowiedzieć na pytanie: czy implementacja inteligentnych chatbotów znacząco wpłynie na zarządzanie zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwach? W części I omówione zostaną motywacje stojące za adaptacją rozwiązań informa-

t. XXVI, nr 12/2019 DOI 10.33226/1231-7853.2019.12.11

tycznych tego typu, możliwe role pełnione przez chatboty oraz odbiór tego typu technologii przez klientów. Część II przybliży proces wdrażania chatbota w firmie, wymagane do tego procesu kompetencje pracowników oraz zagrożenia, których należy się wystrzegać. Część III przedstawi rolę inteligentnych systemów, w tym chatbotów, w szerszym kontekście wpływu sztucznej inteligencji na rynek pracy.

## Chatboty na potrzeby przedsiębiorstw

Chatboty to oprogramowanie zdolne do konwersacji z człowiekiem. Pierwotnie obsługiwane za pomocą klawiatury reagowały na przygotowane zawczasu komendy pokazując na ekranie pisemną odpowiedź. Wraz z rozwojem technologii rozpoznawania mowy i generowania mowy z tekstu oczywistym, bo bliższym realnej, naturalnej komunikacji ludzi, etapem ewolucji tego typu oprogramowania było połączenie obu tych funkcji. Rezultatem są nieustanne próby zbudowania mówiącego i reagującego na mowę chatbota realistycznie symulującego interakcję z człowiekiem. W niniejszej części pracy omówione zostaną chatboty stosowane na potrzeby przedsiębiorstw, które, niezależnie od wykonywanego zadania, przyczyniają się do budowania wartości przedsiębiorstwa.

Z punktu widzenia przedsiębiorstwa chatboty nie wymagają dużych nakładów pracy, a ich koszt wdrożenia i utrzymania jest niewielki. Często korzysta się z rozwiązań open-source, freeware lub freemium nawet na potrzeby komercyjne. Zastosowanie chatbota w interakcji z klientami ma również wiele zalet w stosunku do tradycyjnych rozwiązań typu helpdesk online lub telefoniczny. Do takich zalet należy, między innymi, możliwość jednoczesnej obsługi dowolnej liczby klientów oraz możliwość realizowania zadań o dowolnej porze dnia i w nocy. Chatboty bywają zagnieżdżane na stronach internetowych firm, choć zgodnie z obserwowanym trendem preferencji specjalistów marketingu najczęściej spotykane są na popularnych komunikatorach lub w mediach społecznościowych (Statista, 2019a). Wynika to z ogromnej popularności tego typu platform. Przykładowo, mimo niewielkiego spadku liczby użytkowników sam Facebook wciąż przoduje w popularności mając ponad dwa miliardy kont na swojej platformie (Statista, 2019b).

Ze względu na elastyczność i ciągle rosnące możliwości technologii informacyjnych, a w szczególności sztucznej inteligencji wyróżnić można niewykluczające się wzajemnie szerokie kategorie zadań możliwych do realizacji przez współczesne chatboty:

- Procesy sprzedażowe: możliwość złożenia zamówienia w toku rozmowy poprzez podanie adresu i innych danych potrzebnych do jego realizacji, ustalenie terminu dostawy lub wykonania usługi.
- Wsparcie klienta: zgłaszanie reklamacji, helpdesk, odpowiadanie na często zadawane pytania, wyszukiwanie placówki firmy na podstawie lokalizacji klienta.
- Profilowanie klienta: wzbogacanie bazy danych o informacje o zainteresowaniach i preferowanych produktach klientów, ułatwienie procesów posprzedażowych.
- Pozyskiwanie klienta: przekierowanie podczas rozmowy do wirtualnego sklepu, wybór produktów do „koszyka" sklepu internetowego podczas rozmowy.
- Rekrutacja pracowników: odpowiadanie na pytania dotyczące rekrutacji, o stanie dokumentów, funkcjonowaniu firmy.
- Podtrzymywanie relacji z klientem: kontakt z odbiorcami na mediach społecznościowych, moderacja rozmów w publicznym czacie, realizacja procesów posprzedażowych, przypominanie o ofercie i promocjach firmy.
- Szkolenia pracowników: nauka języków, profesjonalnej terminologii, zagadnień prawnych, wypełnianie ankiet i quizów.

Wspomniane wyżej obszary działalności firmy generują znaczne koszty. Ich ograniczenie poprzez automatyzację przekłada się na zwiększenie konkurencyjności. Business Insider zwraca uwagę na badanie ankietowe organizacji Oracle, w którym respondentami byli pracownicy działów marketingowych i sprzedażowych różnych przedsiębiorstw (Business Insider Intelligence, 2016). 80% ankietowanych wskazało, iż w ich organizacji wdrożono lub planuje się wdrożyć chatbota do 2020 roku. Wzrastającej popularności chatbotów towarzyszy jednocześnie spadek zainteresowania aplikacjami mobilnymi jako sposobu interakcji w sektorze B2C. Według badań firmy Gartner (Gartner, 2018) przewiduje się, iż 20% firm użytkujących dedykowanych aplikacji mobilnych zrezygnuje w ciągu roku z ich używania. Przyczyną tego zjawiska jest tendencja klientów do coraz częstszego wykorzystywania ograniczonej liczby komunikatorów internetowych, a w konsekwencji rezygnacja z jednoczesnego użytkowania aplikacji wymagających każdorazowego przełączenia widoku ekranu i zalogowania.

Nieodzowną technologią w bardziej zaawansowanych chatbotach jest szeroko rozumiana sztuczna inteligencja. Gartner zwraca uwagę na jej udział w procesach sprzedażowych i pozyskiwania klienta. Zaobserwowano do 30% wyższą skuteczność konwersji potencjalnego klienta na nabywcę produktu lub usługi w porównaniu do stopy konwersji uzyskiwanej przy zastosowaniu rozwiązań innych niż te oparte na metodach sztucznej inteligencji. Chatboty, jak każda nowa technologia, wymaga nie tylko przystosowania do specyfiki i oczekiwań klientów, ale też akceptacji społecznej przeprowadzania przez nie działań w odniesieniu do przedsiębiorstwa. Według raportu *Humanity in the Machine* (Mindshare, 2016) 63% responden-

tów rozważyłoby rozmowę z inteligentnym chatbotem online jako sposób kontaktu z firmą. Eksperyment przeprowadzony przez pracowników Temple University (Luo, Tong, Fang i Qu, 2019) wykazał, iż chatbot wyposażony w zaawansowaną sztuczną inteligencję był w stanie przeprowadzać sprzedaż produktów finansowych dzwoniąc do klienta przez telefon z równie wysoką skutecznością, co doświadczony pracownik firmy, a czterokrotnie wyższą niż nowy pracownik. Głos i sposób wypowiedzi były na tyle realistyczne oraz rozbudowane, iż wielu klientów nie wiedziało, że rozmawia z programem komputerowym, a nie człowiekiem. Chatbot wykorzystywał w swoich algorytmach nagrania najlepszych ludzkich sprzedawców w firmie i na tej podstawie prowadził konwersacje z klientem. Eksperyment sprawdził również na innej grupie klientów reakcje na informację podaną na początku rozmowy z klientem, iż rozmawia on ze sztuczną inteligencją. Przełożyło się to na wyższy współczynnik przerwanych konwersacji, niższą sprzedaż i krótszy średni czas trwania rozmowy. Różnica ta sugeruje, iż istnieje psychologiczny opór przed interakcją z chatbotami i musi on zostać wzięty pod uwagę podczas projektowania i wdrażania tej technologii w firmie. Eksperyment wykazał przy okazji, iż płeć głosu chatbota nie miała znaczenia w sprzedaży, choć autorzy zwracają uwagę, iż większość z dostępnych na rynku symuluje kobiecy głos, w tym bardzo popularna w Stanach Zjednoczonych Alexa firmy Amazon, którą używa aż 16% dorosłych mieszkańców tego kraju (Fatima, Fatima, Parveen, Murthy i Reddy, 2019).

## Wdrożenie chatbota

Znany jest przypadek firmy oferującej pożyczki, w której nieprawidłowo zaprojektowane chatboty doprowadziły do utraty potencjalnych klientów (Luo, Tong, Fang i Qu, 2019). W tej części pracy podjęto próbę określenia ogólnych, choć zdaniem autora uniwersalnych, zasad wyboru i efektywnej implementacji rozwiązań opartych na wykorzystaniu chatbotów w firmie. Natomiast szczegółowe przypadki zastosowań chatbotów poruszone zostaną w dalszej części artykułu.

Specyfika wykonywanej przez przedsiębiorstwo działalności wymagać będzie zastosowania najtrafniejszego i najefektywniejszego rozwiązania. Przed implementacją chatbota w przedsiębiorstwie należy zacząć poszukiwania od technologii open-source, o ile pracownik administrujący chatbotem posiada kompetencje do oceny użyteczności i umiejętność programowania elementów chatbota celem przystosowania do realizacji konkretnych zadań. Alternatywnie istnieje dynamicznie rozwijający się rynek oferujący chatboty na potrzeby firm jako usługę. Przedsiębiorstwa zajmujące się komercyjnym tworzeniem i wdrażaniem chatbotów najczęściej dopasowują swój produkt do potrzeb i specyfiki działalności klienta. Konkurencja rozgrywa się przede wszystkim na polu prostoty obsługi po stronach klienta oraz, co ważniejsze, administratora sprzedawanego systemu. Umożliwia to wdrażanie i modyfikowanie chatbotów nawet przez osoby o podstawowym przeszkoleniu z obsługi danego oprogramowania, ale bez umiejętności programistycznych. Utworzenie w przedsiębiorstwie stanowiska administrującego chatbotem lub obarczenie tymi obowiązkami dotychczasowych pracowników posiadających umiejętność choćby podstawowej obsługi komputera jest nieuchronne przy wdrażaniu tego typu technologii skutecznie. Zgodnie ze standardami zaproponowanymi przez Sorena Lauesena z Uniwersytetu Kopenhagi pierwszą zasadą podczas testowania i wdrażania oprogramowania jest obecność w zespole doświadczonego dewelopera i, jeżeli to tylko możliwe, drugiej osoby rozumiejącej w pełni funkcjonowanie systemu (Lausen, 1997).

W swojej pracy Dijana Peras wspomina, iż nie istnieje jedna uniwersalna, powszechnie akceptowana metryka oceniająca chatboty (Peras, 2018). Autorka artykułu podzieliła powszechne metodyki oceny chatbotów w zależności od podejścia na:

- odczucia użytkownika — mierzy się, jak wiele czynności użytkownik musi wykonać, aby chatbot wykonał żądane działanie oraz subiektywne odczucia użytkownika poprzez kwestionariusz,
- możliwość pozyskiwania danych — mierzy się jakość podawanych informacji, oraz zużycie zasobów,
- lingwistyczne — ocenia się jakość wypowiedzi pod kątem jakości informacji, precyzyjności wypowiedzi i poprawności gramatyki,
- technologiczne — mierzy się zdolność chatbota do uchodzenia za ludzkiego rozmówcę w oczach swoich użytkowników.

Większość badań powołuje się na niepowiązany z zagadnieniami biznesowymi, a sztandarowy dla podejścia technologicznego, Test Turinga (Hodges, 2009). Polega na poddaniu chatbota próbie rozmowy z człowiekiem nieświadomym, iż rozmawia z programem. Test ma głównie na celu wyłonienie pierwszego w historii chatbota zdolnego do podszycia się pod prawdziwą osobę. Czas potrzebny użytkownikowi na zorientowanie się, iż rozmawia on jedynie z maszyną, informuje poglądowo jak skuteczna jest iluzja w stosunku do oprogramowania konkurencji. Test nie uwzględnia jednak przeznaczenia chatbota i nie oceni jego zdolności do wykonywania zadania do którego został stworzony. Alternatywą, która uwzględnia ten aspekt chatbota, jest PARAdigm for DIalogue System Evaluation (PARADISE) (Walker i in., 1997). Polega na przygotowaniu kwestionariuszy dla użytkowników chatbota, w których pytani są o subiektywną ocenę funkcjonalności, intuicyjności interfejsu, postrzeganej przyjazności programu, czy naturalności i przejrzystości wypowiedzi. Obiektywnie ocenianymi

t. XXVI, nr 12/2019 DOI 10.33226/1231-7853.2019.12.11

aspektami chatbotów są w tej metodologii ewaluacji mierzalne aspekty takie jak czas wykonania polecenia. Dalece bardziej złożony sposób ewaluacji chatbotów zaproponowany w pracy magisterskiej Casa Jongeriusa łączy wiele metryk oceniających chatbota w oparciu o archiwum odbytych wcześniej rozmów i analizę mierzalnych danych, ale najwyższy priorytet pozostawia subiektywnej ocenie użytkowników wyrażanej w badaniach ankietowych (Jongerius, 2018).

Wdrożenie chatbota wiąże się nie tylko z potencjalnymi korzyściami dla firm, ale niesie ze sobą też nowe zagrożenia które przedsiębiorcy i klienci powinni wziąć pod uwagę. Algorytmy uczenia sztucznej inteligencji nie są na tyle zaawansowane, aby wykryć w konwersacji kłamstwo, o ile procedura jego wykrywania nie jest oparta na przewidzianej przez programistę regule. Wykrycie nieprawidłowego adresu czy daty programowane jest we wszystkich prawidłowych formularzach. Nierozwiązanym jak dotąd problemem pozostaje detekcja celowo podawanych nieprawidłowych informacji, a takowe mogłyby wpłynąć na następne dialogi oprogramowania lub bazy danych. W przypadku błędnych informacji podawanych nieintencjonalnie, architektura rozmowy powinna uwzględnić możliwość skorygowania wprowadzonych danych i przejrzenia ich lub odsłuchania przed ostatecznym zatwierdzeniem. Prędkość konwersacyjnego podawania danych jest mniej istotna, niż jakość danych pozyskiwanych przez oprogramowanie, zwłaszcza w kontekście działalności przedsiębiorstwa.

Zagrożenia związane z bezpieczeństwem danych, zwłaszcza w odniesieniu do danych wrażliwych, stanowią złożony problem programistyczny. Zabezpieczenie baz danych poprzez szyfrowanie informacji na serwerze może uchronić przed ujawnieniem newralgicznych danych, ale bez odpowiedniego programowania i kontekstu rozmowy chatbot nie jest w stanie dokonać oceny, czy podawane informacje są wrażliwe lub chronione prawem. Inteligentne chatboty wykorzystują bogactwo odbytych wcześniej konwersacji, także wypowiedzi innych użytkowników, w przewidziany przez administratora sposób. Architektura chatbota powinna mieć na względzie bezpieczeństwo informacji na temat klientów, przykładowo gromadząc dane po stronie klienta, a nie serwera, lub budując zabezpieczone archiwum rozmów osobne dla każdego z użytkowników.

## Zasoby ludzkie przedsiębiorstwa a inteligentne chatboty

Globalny rynek chatbotów powiększa się z każdym rokiem. Prognozy na 2023 przewidują, iż przekroczy wartość 6 miliardów USD (Market Research Future, 2019). Wzrost znaczenia chatbotów wyposażonych w sztuczną inteligencję jako rozwiązania dla przedsiębiorstw wymusi wprowadzenie zmian w strukturze zasobów ludzkich i obowiązkach administratorów systemów. Dzięki rozwojowi inteligentnych rozwiązań programistycznych pracodawcy, pracownicy i klienci będą coraz częściej obcować z maszynami zamiast ludźmi. Coraz więcej czynności i decyzji wewnątrz firmy oddelegowywanych będzie oprogramowaniu wymagającemu nadzoru przez odpowiednio wykwalifikowanych pracowników. Powszechność tych zmian w miejscu pracy znacząco wpłynie na sposób w jaki zarządzać się będzie zasobami ludzkimi. W celu uniknięcia negatywnego wpływu rozwoju technologii informacyjnych na pracowników i klientów należy brać pod uwagę czynniki ekonomiczne, etyczne i społeczne (Mantzaris i Myloni, 2018) Najbardziej istotnymi negatywnymi zmianami dotykającymi osób zatrudnionych w przedsiębiorstwach wdrażających inteligentne rozwiązania są zarówno przypadki zastąpienia pracownika komputerem o odpowiednim programowaniu, jak i rosnąca potrzeba nabycia umiejętności informatycznych, aby pozostać konkurencyjnym na rynku pracy. Gartner wskazuje w swoim raporcie na szybkie tempo i ogromną skalę sektorów zatrudnienia, które zagrożone są ryzykiem utraty wartości na rynku (Gartner, 2019). Ponadto, automatyzacja i cyfryzacja miejsc pracy wymusza na pracownikach większą elastyczność, a więc gotowość do rozwijania swoich kompetencji i dostosowywania się do zmian wynikających z postępu technologicznego.

Według Business Insidera wdrożenie chatbotów w przedsiębiorstwie pozawala zmniejszyć koszty o od 29 do 46%, zależnie od skali i profilu działalności (Business Insider Intelligence, 2016). Inteligentny chatbot o nazwie Julie, który w 2016 roku wygrał nagrodę „Global Award for Best Consumer Application of AI" (Freeman, 2016), przyczynił się do oszczędzania przez firmę przewozową Amtrack około miliona dolarów rocznie. Stworzony przez przedsiębiorstwo Next IT chatbot pełni rolę asystenta telefonicznego zastępującego pracowników call-center. Ma za zadanie przede wszystkim przeprowadzać klientów przez procesy, takie jak: rezerwacje, odnajdowanie odpowiedniej stacji, czy planowanie trasy. Oprogramowanie przyczyniło się do wzrostu liczby rezerwacji o 25% i około 30% wzrost przychodów przedsiębiorstwa z tejże działalności.

Obszar zarządzania zasobami ludzkimi przedsiębiorstwa również może być wspierany przez inteligentne chatboty, jak pokazuje sukces wirtualnego asystenta nazwanego Mya. Chatbot ten jest produktem firmy FirstJob, której obszarem działalności jest rekrutacja absolwentów szkół wyższych na stażowe stanowiska w przedsiębiorstwach. Mya potrafi obsługiwać tysiące potencjalnych kandydatów naraz rozmawiając z nimi poprzez komunikatory internetowe, media społecznościowe, SMS oraz e-mail. W trakcie tych konwersacji sztuczna inteligencja udziela odpowiedzi oraz zadaje pytania na potrzeby wstępnej selekcji kandydatów. Dalszy proces oceny potencjalnych pracowników odbywa się w standardowy sposób.

Chatbot pozwolił zautomatyzować 75% procesów związanych z zatrudnianiem, co znacznie odciążyło managerów (Efron, 2016). Według szacunków CEO przedsiębiorstwa FirstJob program pozwolił również usprawnić efektywność kadr rekrutujących o 35%.

## Podsumowanie

Znaczące zmiany rynkowe, których inteligentne chatboty są jedynie niewielką częścią, nazywane są w literaturze naukowej „przemysłem 4.0" (Schwab, 2016). Schwab proponuje w swoim artykule holistyczne podejście do maszyn produkcyjnych czy oprogramowania w przedsiębiorstwie, oraz łączących ich inteligentnych rozwiązań, z uwzględnieniem człowieka jako centrum zintegrowanego systemu. Powstaje wiele technologii umożliwiających zmniejszenie potrzeby bezpośredniego nadzoru ludzkiego nad procesami zachodzącymi w przedsiębiorstwie, lecz obecnie jedynie człowiek posiada zdolność do elastycznego działania poprzez wrodzoną zdolność innowacji. Jak każde narzędzie, umiejętnie i kreatywnie stosowane chatboty mają pozytywny wpływ na efektywność przedsiębiorstw w różnych obszarach, w tym także zarządzaniu zasobami ludzkimi. Przykłady sukcesów przedsiębiorstw przytoczonych w częściach II i III artykułu pozwalają jednoznacznie odpowiedzieć na postawione pytanie o znaczenie implementacji inteligentnych chatbotów. Mimo relatywnie niskiego kosztu wdrożenia oprogramowanie tego typu przyczyniało się do zwiększenia wyników sprzedażowych oraz obniżenia kosztów. Adaptacja inteligentnych rozwiązań w firmie jest w obecnej sytuacji rynkowej nieunikniona, aby organizacja mogła pozostać konkurencyjna na rynku. Otwierające się dzięki inteligentnym chatbotom nowe możliwości uczynią wiele dotychczasowych zawodów przedawnionymi. Zmieni to sposób w jaki przedsiębiorstwa zarządzają swoimi zasobami ludzkimi, w szczególności w obszarach rekrutacji pracowników na potrzeby stanowisk specjalizujących się w kontaktach z klientami. Przeprowadzona analiza wykazała, iż w przedsiębiorstwach, w których prawidłowo wdrożono inteligentnych agentów konwersacyjnych obserwuje się przedawnienie coraz większej liczby zawodów związanych z kontaktem z klientami oraz rekrutacją pracowników. Wymierne ograniczenie kosztów i usprawnienie procesów, jakie zaobserwowano w przytoczonych przykładach, stanowią dowody potencjału technologii chatbotów.

### Bibliografia


Business Insider Intelligence. (2016). 80% of businesses want chatbots by 2020. *Business Insider*. Pozyskano z https://www.businessinsider.com/80-of-businesses-want-chatbots-by-2020-2016-12?IR=T

Efron, L. (2016). How A. I. Is About To Disrupt Corporate Recruiting. *Forbes* [online]. Pozyskano z https://www.forbes.com/sites/louisefron/2016/07/12/how-a-i-is-about-to-disrupt-corporate-recruiting/#b52b67b3ba22

Fatima, A., Fatima, N., Parveen, N., Murthy, R. i Reddy C. K. K. (2019). Survey on web based conversational chatbot design. *Journal of Applied Science and Computations*, *VI*, 477–488. Pozyskano z http://www.j-asc. com/gallery/42-sp3-jan-2019.pdf

Freeman, D. (2016), Next IT Intelligent Assistant for Amtrak Wins Global Award for Best Consumer Application of AI. *Business Wire* [online]. Pozyskano z https://www.businesswire.com/news/home/20160120005909/en/Intelligent-Assistant-Amtrak-Wins-Global-Award-Consumer

Gartner. (2018). *Analysts Present Top Predictions for Customer Experience Leaders at the Gartner Customer Experience Summit*. Tokyo: Gartner. https://doi.org/10.1016/j.annals.2006.10.005

Gartner. (2019). *Future of work: How HR can prepare for tomorrow's workforce*. Gartner.

Hodges, A. (2009). Alan Turing and the Turing Test. W: R. Epstein, G. Roberts i G. Beber (red.), *Parsing the Turing Test Philosophical and Methodological Issues in the Quest for the Thinking Computer* (123–22). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_2

Jongerius, C. (2018). *Quantifying Chatbot Performance by usingData Analytics*. Utrecht University. Pozyskano z https://research.infosupport.com/wp-content/uploads/2019/05/Quantifying-Chatbot-Performance-by-using-Data-Analytics-Master-Thesis-Cas-Jongerius.df

Lausen, S. (1997). Usability Engineering in Industrial Practice. W: *Human-Computer Interaction INTERACT '97* (15–22). IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction, Sydney. https://doi.org/10.1007/978-0-387-35175-9_4

Luo, X., Tong, S., Fang, Z. i Qu, Z. (2019). *Machines versus Humans: The Impact of AI Chatbot Disclosure on Customer Purchases*. Temple University. https://doi.org/10.1287/mksc.2019.1192

Mantzaris, K. i Myloni, B. (2018). *Human Resources and Workplaces of Tomorrow*. Referat wygłoszony na: International Conference on Business and Economics. Hellenic Open University. Pozyskano z https://www.researchgate.net/profile/Konstantinos_Mantzaris/publication/325146454_Human_Resources_and_Workplaces_of_Tomorrow/links/5c2e169a92851c22a358150f/Human-Resources-and-Workplaces-of-Tomorrow.pdf

Market Research Future. (2019). *Chatbots Market Research Report — Global Forecast 2023*. Market Research Future.

Mindshare. (2016). *Humanity in the machine*. Mindshare UK. Pozyskano z https://www.mindshareworld.com/sites/default/files/MINDSHARE_HUDDLE_HUMANITY_MACHINE_2016_0.pdf

Peras, D. (2018). Chatbot evaluation metrics: review paper. W: R. Veselica, G. Dukic i K. Hammes (red.), *Economic and social development* (89–97). Varazdin Development and Entrepreneurship Agency. Pozyskano z: https://www.researchgate.net/profile/Tomasz_Studzieniecki/publication/329717703_Wealth_or_happiness_of_the_European_union-_the_dilemma_of_the_normative_economics/links/5c17f64892851c39ebf51ea3/Wealth-or-happiness-of-the-European-union-the-dilemma-of-the-normative-economics.pdf#page=89

Schwab, K. (2016). *Industry 4.0 — networked, adaptive production*. Aachen, Niemcy: Frauhofer Institute for Production Technology. Pozskano z https://www.semanticscholar.org/paper/The-Fourth-Industrial-Revolution-Schwab/b2add02d066a1b91810284e549d80fc71df357d3

Statista. (2019a). *Leading social media platforms used by marketers worldwide*. Statista. https://doi.org/10.5260/cca.199318

Statista. (2019b). *Most popular social networks worldwide*. Statista. Pozyskano z https://doi.org/10.5260/cca.199318

Walker, M., Litman, D., Kamm C. i in. (1997). *PARADISE: A Framework for Evaluating Spoken Dialogue Agents*. Proceedings of the 35th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. https://doi.org/10.3115/976909.979652